

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-139170
 (43)Date of publication of application : 08.06.1993

(51)Int.Cl.

B60K 17/00
 B60K 17/22
 B60K 17/30
 F16C 3/02

74/687

(21)Application number : 03-307486
 (22)Date of filing : 22.11.1991

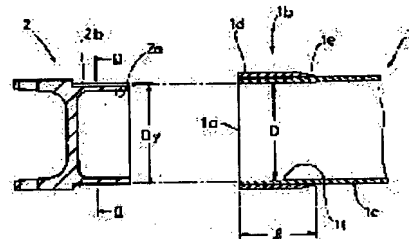
(71)Applicant : TORAY IND INC
 (72)Inventor : TOYODA YASUYUKI
 OYORI KAZUO

(54) MANUFACTURE OF PROPELLER SHAFT

(57)Abstract:

PURPOSE: To connect a cylinder body to a yolk so that they can not be relatively rotated by press-fitting the connecting end of the yolk to the end part of the cylinder body consisting of fiber-reinforced plastic, and biting the cutting tooth around the outer circumference of the connecting end of the yolk while notching the inner wall of the end part of the cylinder body.

CONSTITUTION: A cylinder body 1 is molded by filament winding method, and in an end part 1b extending over a desired length (1) from a pipe hole 1a, the inner diameter D is fixed, and the circumferential strength is reinforced more than that in the other part 1c. The circumferential strength in the end part 1b of the cylinder body 1 is reinforced so as to have an elastic modulus of 2-10ton/mm². A yolk 2 has a cutting tooth 2b extending in the axial direction on the outer circumferential surface of a connecting end 2a. The connecting end 2a of the yolk 2 is press-fitted from the opening 1a of the cylinder body 1, and bitten thereto while notching the inner wall 1f of the end part 1b of the cylinder body with the cutting tooth 2b of the connecting end 2a, and the cylinder body 1 is connected to the yolk 2 so that they can not be relatively rotated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.10.1998
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3173075
 [Date of registration] 30.03.2001
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-139170

(43)公開日 平成5年(1993)6月8日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 K 17/00		8521-3D		
17/22	Z	8521-3D		
17/30	C	8521-3D		
F 1 6 C 3/02		9242-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-307486

(22)出願日 平成3年(1991)11月22日

(71)出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72)発明者 豊田 靖之

愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515 東レ株式会社愛媛工場内

(72)発明者 大依 和男

愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515 東レ株式会社愛媛工場内

(74)代理人 弁理士 長門 侃二

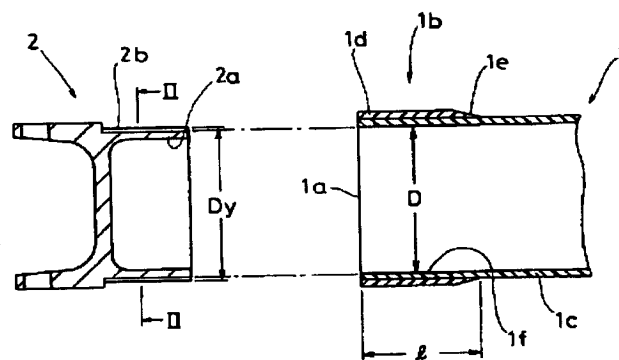
(54)【発明の名称】 プロペラシャフトの製造方法

(57)【要約】

【目的】 繊維強化プラスチックからなる円筒体とヨークを接続して破壊強度の大きいプロペラシャフトを製造する法を提供する。

【構成】 繊維強化プラスチックからなり、かつ、端部1bに強化繊維による周方向補強巻層1dを含んでいる円筒体1の前記端部1bの内側に、外周面に、軸方向に延び、かつ、歯先円の直径が前記円筒体1の前記端部1bの内径よりも大きい切込み歯2bを有するヨーク2を圧入し、前記切込み歯2bで前記円筒体1の前記端部1bの内壁1fに刻み目を刻設しながら、前記切込み歯2bを、前記端部1bの前記内壁1fに喰い込ませることによって、前記円筒体1と前記ヨーク2とを相対回転しないように接続する。

【効果】 ヨークの切込み歯と、その切込み歯によって円筒体の端部内壁に形成される刻み目とが噛み合って両者は相対回転することなく接続される。端部の円周方向弾性率が大きいので、前記刻み目形成時に端部の内径は変形せず、かつ噛み合い部分を軸方向に緊締する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 繊維強化プラスチックからなり、かつ、端部に強化繊維による周方向補強巻層を含んでいる円筒体の前記端部の内側に、外周面に、軸方向に延び、かつ、歯先円の直径が前記円筒体の前記端部の内径よりも大きい切込み歯を有するヨークを圧入し、前記切込み歯で前記円筒体の前記端部の内壁に刻み目を刻設しながら、前記切込み歯を、前記端部の前記内壁に喰い込ませることによって、前記円筒体と前記ヨークとを相対回転しないように接続することを特徴とする、プロペラシャフトの製造方法。

【請求項2】 円筒体の補強巻層が、円筒体の軸方向に対して80°～90°の角度で配列され、円筒体の端部の周方向弾性率を2～10 ton/mm²にする強化繊維を含んでいる、請求項1のプロペラシャフトの製造方法。

【請求項3】 円筒体は、端部の肉厚が他の部分の肉厚の1.2～2.0倍である、請求項1または2のプロペラシャフトの製造方法。

【請求項4】 切込み歯の歯先円の直径と円筒体の端部の内径との差が0.1～0.6 mmである、請求項1、2または3のプロペラシャフトの製造方法。

【請求項5】 円筒体の端部に対するヨークの圧入長が、円筒体の端部の内径の0.5～1.0倍である、請求項1、2、3、または4のプロペラシャフトの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はプロペラシャフトの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 自動車工業の分野では、車輛重量を軽くして燃費節減を図るために、各種の部材を繊維強化プラスチック材で代替することが試みられている。これら部材のうち、たとえば、プロペラシャフトは、繊維強化プラスチック管の両端部に、駆動軸や従動軸と連結してそのトルクを伝達するための接続継手を接続した構造になっている。このようなプロペラシャフトにおいては、トルク伝達時に、繊維強化プラスチック管と接続継手との接続部に応力集中が発生しやすく、そのため、当該接続部は充分大きい破壊強度を有する接続状態になっていることが必要とされる。

【0003】 ところで、繊維強化プラスチック管と継手部材とを接続する方法としては、従来、様々な方法が提案されている。たとえば、繊維強化プラスチック管体の端部内壁に周方向に延びる2条の溝を平行に周設し、これらの溝に弾力性を有するOリングを嵌め込み、前記管体に継手部材を挿入した後Oリング間に接着剤を注入して接続する方法が、特開昭52-127552号公報に開示されている。

【0004】 しかしながら、この方法で形成された接続部は、強度が小さく、しかも耐久性に劣るという問題が

あり、前記したプロペラシャフトのような過酷な条件下で使用される部材に適用することはほとんどできない。また、特開昭55-159314号には、繊維強化プラスチック管の端部内壁に金属製スリーブを組み込んだシャフトの製造方法が開示されている。

【0005】 この方法によれば、フィラメントワインディング法で繊維強化プラスチック管を成形するときに、まずマンドレルの所定位置に、外周の断面形状が多角形になっている金属製スリーブを配置し、この上から樹脂含浸強化繊維を巻付けることにより、前記金属製スリーブが一体に組込まれた繊維強化プラスチック管が製造される。そして、接続継手と前記金属製スリーブを溶接して両者の接続がなされている。

【0006】 しかしながら、この方法においても、つぎのような問題がある。すなわち、まず、接続継手との正確な接続との関係で、マンドレルへの金属製スリーブの配置作業は可成り煩雑となり、そのため、生産性の低下を招きやすい。また、金属製スリーブの外周の断面形状が多角形になっているので、ここに巻付けられた強化繊維は前記多角形の頂部で応力集中を受けやすくなり、その結果、強化繊維が金属製スリーブの表面から剥離してしまうこともある。さらには、接続継手と金属製スリーブとの溶接時に、その熱によって、成形されている繊維強化プラスチック管の一部が劣化するという問題も発生する。

【0007】 また、特公昭62-53373号公報には、つぎのような接続方法が開示されている。この方法では、接続素子の接続端の外周に軸方向に延びる切込み歯を形成し、この接続素子を繊維強化プラスチック管の管口から圧入したのち、その繊維強化プラスチック管の外側に、金属製の支持環を押し嵌めて3者を同心的に組み合わせている。前記した切込み歯が圧入の過程で繊維強化プラスチック管の内壁に刻み目をつけ、これが切込み歯と噛み合っていることにより、接続素子と繊維強化プラスチック管との相対回転が防止される。

【0008】 しかしながら、この方法の場合、接続素子と繊維強化プラスチック管と支持環を同心的に組み合わせるためには、フィラメントワインディング法で成形したのちの繊維強化プラスチック管の外周を、偏肉しないように機械加工することが必要になる。また、支持環は金属製であるため、全体の重量は増加してしまい、軽量化の実現という目的と相反するようになる。

【0009】 このように、繊維強化プラスチック管と接続継手との接続に関する従来方法には、上記したような多くの問題があり、プロペラシャフトの製造方法として適切であるとはいいがたい。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、繊維強化プラスチック管と接続継手との接続における上記したような問題を解決することにより、トルク伝達軸とし

ての十分なトルク伝達力を有するとともに、製造が比較的簡単で、したがって安価に製造することができるプロペラシャフトの製造方法を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、本発明においては、繊維強化プラスチックからなり、かつ、端部に強化繊維による周方向補強巻層を含んでいる円筒体の前記端部の内側に、外周面に、軸方向に延び、かつ、歯先円の直径が前記円筒体の前記端部の内径よりも大きい切込み歯を有するヨークを圧入し、前記切込み歯で前記円筒体の前記端部の内壁に刻み目を刻設しながら、前記切込み歯を、前記端部の前記内壁に喰い込ませることによって、前記円筒体と前記ヨークとを相対回転しないように接続することを特徴とする、プロペラシャフトの製造方法が提供される。

【0012】

【作用】本発明方法によれば、ヨークの接続端を繊維強化プラスチックからなる円筒体の端部に圧入すると、ヨークの接続端の外周に形成されている切込み歯は、円筒体の端部の内壁に刻み目を刻設しながら前記端部の内壁に喰い込み、自らが刻設した刻み目と噛み合っ

て、ヨークと円筒体とは相対回転が起こらないように接続される。

【0013】そのとき、円筒体の端部では、円周方向が補強されているので、ヨークが円筒体の端口に圧入されても、その管口は変形せずに当初の口径を保持し、切込み歯による円筒体内壁への喰い込みが確実に進み、しかも、径方向の緊締力を受けるようになって、その接続状態は非常に強固になる。また、本発明方法によれば、円筒体の外側に支持環を配することも必要でないため、同心度をだすための外周への機械加工は不要となり、軽量化と相俟って接続に要する工程が簡略化される。

【0014】

【実施態様】以下に、添付図面に基づいて実施態様を説明する。図1において、円筒体1は、常用のフィラメントワインディング法などの方法で成形されたもので、その管口1aから所望の長さlに亘る端部1bでは、その内径はDと一定で、その円周方向の強度が他の部分1cよりも補強されている。そして、この管口1aから後述するヨークの接続端が圧入されることにより、この端部1bが両者の接続部となる。

【0015】この円筒体をフィラメントワインディング法で成形する場合、それがトルク伝達軸として使用されることを考慮にいと、曲げ共振周波数を高めるためには、樹脂含浸強化繊維を、円筒体の軸方向に対して5〜20°の巻き角度で所望の厚みになるまでマンドレルの全長に亘って巻付けたのち、それを熱処理している。しかし、このような巻付けの態様では、成形された円筒体の円周方向弾性率があまり高くないので、ここにヨークの接続端を圧入したときに、端部1bの内径Dが変化

してしまい、良好な接続状態が得られなくなる。

【0016】そのため、本発明に用いる円筒体1の場合は、少なくともこの端部1bの円周方向の強度、具体的には、弾性率が2〜10ton/mm²となるように補強される。端部1bの円周方向弾性率を上記値まで補強するためには、たとえば、内径Dが50〜80mmのとき、端部1bを成形するときに、これに加えて、樹脂含浸強化繊維を円筒体の軸方向に対して80〜90°の範囲で配列するように巻付け、その巻付け層を2〜10層存在させるようにして周方向補強巻層1dを形成すればよい。当然、端部1bは他の部分1cよりも厚肉になる。

【0017】このとき、シャフトになる円筒体1に許容される外径は、他の部材との関係で決定されるので、この外径があまり大きくなることは好ましくない。また、外径が大きくなると、曲げ共振周波数が低下したり、重量が増加したりするという問題も生じてくる。このようなことから、端部1bを補強するための補強巻層1dの肉厚は、他の部分1cの厚みの1.2〜2.0倍の範囲内に制限することが好ましい。また、補強巻層1dと他の部分1cとの境界は、画然とした段差構造ではなく、図1で示したようなテーパ1eを形成していることが好ましい。局所的な応力集中の発生を防止できるからである。

【0018】一方、円筒体1の端部1bに接続するヨーク2は、その接続端2aの外周面に、軸方向に延びている切込み歯2bが設けられている。この切込み歯2bは、図1のII-II線に沿う断面図で示したように、その先端が鋭利な歯であることが好ましい。そして、この切込み歯2bにおける歯先円の直径Dyは、円筒体1の端部1bの内径Dよりも大径になっている。

【0019】この場合、DyとDとの差は、端部1bの肉厚や端部1bの円周方向弾性率の値によっても変わってくるが、通常、0.1〜0.6mmの範囲内にあることが好ましい。DyとDとの差が0.1mm未満の場合には、ヨーク2の接続端2aを円筒体1の管口1aから端部1bに圧入したときに、切込み歯2bによって端部1bの内壁1fに刻設される刻み目の深さは浅くなり、そのため、切込み歯2bと刻み目との噛み合いが不十分で、両者間で高い接続強度が得られず、プロペラシャフトとして求められる充分に大きな破壊強度が得られないようになる。また、DyとDの差が0.6mmより大きい場合は、ヨーク2の圧入に要する荷重は増大するので圧入装置が大型化するとともに、円筒体1の端部1bの強度が低い時には、その端部1b自体が破壊するという問題を引き起こしてしまう。

【0020】上記した円筒体1の管口1aからヨーク2の接続端2aを圧入し、接続端2aの切込み歯2bで円筒体の端部1bの内壁1fに刻み目を刻設しながら、切込み歯2bを円筒体の端部1bの内壁1fに喰い込ませて両者を噛み合わせることによって、円筒体1とヨーク

5

2とが相対回転しないように接続して、本発明のプロペラシャフトが製造される。

【0021】この場合、ヨーク2の接続端2aの圧入の長さ（圧入長）は、円筒体1の端部1bの内径Dの0.5～1.0倍であることが好ましい。この圧入長がDの0.5倍値より短い場合は、両者の接続部における強度がプロペラシャフトに求められる破壊強度よりも低くなり、またDの1.0倍値より長くなると、必要とされる破壊強度を大幅に上まわって無駄であると同時に、重量増、製造コスト増などの問題が生じてくるからである。

【0022】なお、ヨーク2の接続端2aに少しテーパをつけておいてもよい。ヨーク2を円筒体1の端部1bの内側に圧入するときに、ヨーク2の圧入が円滑に行えるようになるからである。また、ヨーク2を圧入するときに、円筒体1の端部の内壁1fまたはヨーク2の接続端2aの外周面に接着剤などを塗布しておく、機械的結合と接着剤による結合との両方が併用できる。

【0023】

【実施例】

実施例1

フィラメントワインダーに直径55.5mmのマンドレルをセットし、ここに、東レ株式会社製炭素繊維“トレカ”T300の糸束（6000フィラメント）4本を引き揃え、エポキシ樹脂を含浸した状態で給糸した。

【0024】繊維配列は、最初はマンドレルの軸方向に対し15°の巻き角度で8層の強化繊維の内層を形成し、ついで、両端部のみ、軸方向に対し88°の巻き角度で6層の補強巻層を形成した。全体を加熱炉内で回転加熱することにより、エポキシ樹脂を硬化し、ついで、マンドレルを抜きとって図1で示したような円筒体1を得た。

【0025】この円筒体1の内径Dは55.5mm、端部1bの外径は64mmであり、内層1cの肉厚は2.25mm、補強巻層1dの厚みは2.0mmであった。また、端部1bにおける円周方向弾性率は6ton/mm²であった。一方、ヨークとして、図1で示したようなユニバーサルジョイント用の鉄製ヨークを用意した。

【0026】このヨーク2の接続端2aの外周面に、歯先円の直径Dyが55.94mmの切込み歯2bを加工し

6

た。このヨークの接続端2aを、円筒体1の管口1aから端部1bの内側に圧入した。圧入長は50mmとした。端部1bの内壁1fには、ヨーク2の接続端2aの切込み歯2bによって、深さ0.22mmの刻み目が形成されて両者が噛み合い、ヨーク2と円筒体1が接続した。

【0027】この接続部の静的ねじり破壊試験を行ったところ、ねじり破壊トルクは350Kg・mであり、充分、車輛用のプロペラシャフトとして使用できることが確認された。

10 【0028】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明方法によれば、繊維強化プラスチックからなる円筒体とヨークを強固に接続することができ、得られた接続部材は、車輛用プロペラシャフトとして充分使用できるものである。このことは、円筒体の端部における円周方向弾性率が高いので、ヨークを前記円筒体の端部に圧入したとき、その端部の内径は変化せず、切込み歯による端部内壁への刻み目の刻設が充分満足する状態で形成されるので、切込み歯と刻み目の噛み合いは良好になり、端部の軸方向への緊締力も発生して、両者が強固に接続されるからである。

【0029】また、金属製の支持環を接続部の外側に配することも不要になるので、全体として軽量になる。

【図面の簡単な説明】

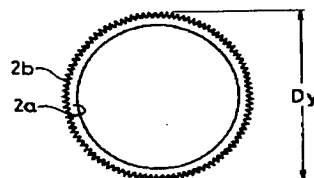
【図1】接続する前における円筒体とヨークとの位置関係を示す部分断面図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

【符号の説明】

- 1 繊維強化プラスチックからなる円筒体
- 1a 円筒体1の管口
- 1b 円筒体1の端部
- 1c 端部1b以外の部分
- 1d 繊維強化プラスチックからなる周方向補強巻層
- 1e 補強巻層1dのテーパ
- 1f 端部1bの内壁
- 2 ヨーク
- 2a ヨーク2の接続端
- 2b 切込み歯

【図2】



【図1】

